

DE-A 2851046

The invention refers to an air discharge device for climate control and air conditioning from which conditioned air is discharged. A discharge grid is provided for supplied primary air having low pressure ($\Delta p \approx 10 \text{ mm H}_2\text{O}$).

A spray nozzle is arranged substantially central in said discharge grid. Said nozzle being provided with secondary air of higher pressure ($\Delta p \approx 60\text{-}120 \text{ mm H}_2\text{O}$) and lower volume compared to said primary air. The secondary air is provided from a divided air channel.

The nozzle opening orifice is arranged in the plane of the grid or below and the nozzle is moveable to direct the cone formed by primary and secondary air in an arbitrary discharge direction.

⑤① Int. Cl. ³ = Int. Cl. ²

Int. Cl. ²:

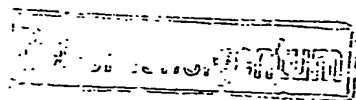
F 24 F 13/06

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT



DE 28 51 046 A 1

①①

Offenlegungsschrift 28 51 046

②①

Aktenzeichen:

P 28 51 046.5

②②

Anmeldetag:

25. 11. 78

④③

Offenlegungstag:

4. 6. 80

③①

Unionspriorität:

④② ④③ ④①

⑤④

Bezeichnung:

Luftauslaßvorrichtung für Raumklimatisierungs- und Belüftungsanlagen

⑦①

Anmelder:

Hirsch, Walter, Ing.(grad.), 7300 Esslingen

⑦②

Erfinder:

gleich Anmelder

DE 28 51 046 A 1

2851046

Dipl. Ing. **Peter Otto**
Patentanwalt

7033 Herrenberg (Kuppingen)
Eifelstraße 7
Telefon (07032) 31999

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

HERR WALTER HIRSCH, Greutweg 14, 7300 Esslingen

Patentansprüche

- 1.) Luftauslaßvorrichtung für Raumklimatisierungs- und Belüftungsanlagen, aus der, gegebenenfalls aufbereitete, Zuluft austritt, gekennzeichnet durch die Kombination der folgenden Maßnahmen:
- a) es ist ein Austrittsgitterrahmen (Lochblech 3) für mit geringer Pressung ($\Delta p \sim 10$ mmWS) zugeführte Primärluft vorgesehen,
 - b) es ist mindestens eine im wesentlichen zentral im Austrittsgitterrahmen angeordnete Düse (7, 7', 7'') vorgesehen,
 - c) dieser Düse (7, 7', 7'') wird ein mit Bezug auf die Primärluft geringeres Sekundärluftvolumen mit höherer Pressung ($\Delta p \sim 60-120$ mmWS) zugeführt,
 - d) die Sekundärluft ist einem getrennten Zuluftkanal entnommen,
 - e) die Mündungsöffnung der Düse (7, 7', 7'') befindet sich in der Ebene der Gitteraustrittsöffnungen für die Primärluft oder dahinter und
 - f) die Düse (7, 7', 7'') ist beweglich zur beliebigen Verschwenkbarkeit gelagert derart, daß die von Pri-

030023/0240

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 2 -

märluft und Sekundärluft gebildete Luftkeule in ihrer Wurfrichtung verändert werden kann.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der als Lochblech (3) ausgebildete Austrittsgitterrahmen von einem einen laminaren Luftfluß bewirkenden Kranz (5) umgeben ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochblechplatte (3) als Gleichrichter für die sie durchströmende Primärluft ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Lochblechplatte (4) ein vorzugsweise zentraler Ausschnitt (13) für den Durchtritt der Sekundärstrahlluft vorgesehen ist, wobei die Düsenaustrittsöffnung für die Sekundärstrahlluft auf diese Durchtrittsöffnung gerichtet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zuführung der Sekundärstrahlluft zur Düse (7, 7', 7'') ein flexibles Leitungsstück (Wellenschlauch, Wickelfalzrohr 11) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglich gelagerte Düse (7, 7', 7'') mit einem Gestänge (15) verbunden ist zur Richtstrahlveränderung, welches manuell, mechanisch oder motorisch betätigbar ist.

2851046

Dipl. Ing. **Peter Otte**
Patentanwalt

- 3 -

7033 Herrenberg (Kupplingen)
Eifelstraße 7
Telefon (0 70 32) 31999

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

HERR WALTER HIRSCH
Greutweg 14
7300 Esslingen

Luftauslaßvorrichtung für Raumklimatisierungs- und
Belüftungsanlagen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Luftauslaßvorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Luftauslaßvorrichtungen für Raumklimatisierungs- und Belüftungsanlagen bzw. in Verbindung mit solchen Anlagen verwendete Auslaßöffnungen oder Schlitzte sind bekannt und können beispielsweise entnommen werden der DE-AS 22 42 582, der DE-AS 2 020 643 sowie den DE-OS'en 2 416 406, 2 260 380 und der DE-PS 23 20 134. Bei der Luftaustrittsöffnung nach der DE-AS 22 42 582 geht es darum, die Wirkungen, die durch eine Düse austretende Zuluft hat

030023/0240

-2-

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 4 - - 2 -

zur Vermischung dieser Zuluft mit angesaugter Raumlufte auszunutzen. Es ist eine Druckkammer vorgesehen, die einer angrenzenden Mischkammer über eine Düse mit Injektorwirkung die gesamte zur Verfügung stehende Zuluft zuführt. Die Mischkammer verfügt über zwei Öffnungen, die etwa mittig durch eine Scheidewand getrennt sind und in deren eine Öffnung durch die Injektorwirkung des Zuluftstrahls Raumlufte angesaugt wird, die dann nach Umlenkung der Zuluft zugemischtwird und durch die andere Öffnung der Mischkammer austritt. In diesem Leitungszweig ist als verstellbares Regelorgan noch eine Lamelle angeordnet. Nachteilig ist bei dieser Luftaustrittsöffnung, daß die durch die Düse hervorgerufene Injektorwirkung ausschließlich ausgenutzt wird für das Vermischen, wobei der Austritt aus dem eigentlichen Luftauslaß dann ungerichtet erfolgt und die Zuluftverteilung im wesentlichen von der Menge der unter Druck mit erheblichem Energieaufwand geförderten Zuluft abhängt.

Ein ähnlicher Mechanismus ergibt sich bei dem System nach der DE-AS 2 020 643, bei dem Primärluft durch Schlitzöffnungen hinter Brüstungsplatten unterhalb von Fenstern austritt; diese Primärluft setzt sich zusammen aus der Mischung von durch Injektionswirkung angesaugter Raumlufte mit über eine Düse nahe der Ansaugöffnungen zugeführter, unter Druck stehender, klimatisch behandelter Luft.

Aus der DE-OS 2 416 406 ist eine Vorrichtung zur Zuführung einer veränderlichen Luftmenge zur Deckung des Wärme- oder Kühlbedarfes eines Raumes bekannt, bei der diese Luftmenge in mindestens zwei Teilströmen zugeführt wird. Die Zuführung der beiden Teilströme geschieht durch getrennte, gegebenenfalls aber nahe beieinander angeordnete Zuluftöffnungen, wobei einer der Teilströme mit hohem Impuls und der andere mit

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 5 - - 7 -

niedrigem Impuls zugeführt wird. Durch die abstandsmäßige Beziehung der Auslaßöffnungen für die beiden Teilströme soll sichergestellt sein, daß der Teilstrom mit niedrigem Impuls erst nach einer Raumlufzumischung mit dem Teilstrom mit hohem Impuls mitejektiert wird. Außerdem wird angestrebt, im Raum ein bei verschiedenen Zuluftströmen wechselfreies Strömungsbild zu erhalten, wozu der einen hohen Impuls aufweisende Grundstrom etwa 20 % des maximalen Gesamtstromes betragen muß. Hierzu ist ein erheblicher Energieaufwand erforderlich.

Bei dem aus der DE-OS 2 260 380 bekannten Verfahren zum Klimatisieren von Operationsräumen wird auf das Operationsfeld ein Zuluftstrahl gerichtet, der um diesen Strahl herum als induktionsarme Quelllüftung eingeführte weitere Zuluft induziert. Das um den Zuluftstrahl angeordnete Feld für eine induktionsarme Quelllüftung soll dafür sorgen, daß unerwünschte, mit Partikelchen verseuchte Raumluf von dem Zuluftstrahl nicht induziert wird, so daß in das Operationsfeld ausschließlich hochwertige Zuluft gelangt. Die Austrittsöffnung für die Zuluft kann sich etwa bis zur Hälfte der gesamten Raumbreite oder Raumlänge erstrecken, so daß der Patient in einem nach unten fallenden raumluftfreien Zuluftvorhang eingehüllt erscheint. Der Düse und dem diese umgebenden Zuluftfeld wird vom gleichen Zuluftkanal Luft zugeführt, wobei durch entsprechende Ausbildung der Düse mit geringerem Flußwiderstand in dieser eine Strahlwirkung erzeugt wird.

Schließlich ist aus der DE-PS 23 20 134 ein Verfahren zum Belüften von größeren bzw. unregelmäßigen Räumen bekannt, in die ein erster Lüftungsluftstrom und ein zweiter in seiner Richtung auf ihn einwirkender Ejektorluftstrom eingeführt

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 4 -
- 6 -

werden, dessen zeitliche Luftmenge geringer als die des Lüftungsluftstroms ist. Dabei sind dann längs des vorgesehenen Strömungswegs des Lüftungsluftstroms aufeinanderfolgend Ejektorluftströme zur Einwirkung auf den Lüftungsluftstrom gebracht, so daß die Richtung des jeweiligen Ejektorluftstroms die Richtung des Strömungswegs des Lüftungsluftstroms bestimmt.

Es besteht Bedarf nach einer einfach aufgebauten Luftauslaßvorrichtung für Raumklimatisierungs- und Belüftungsanlagen, die eine wirksame Durchlüftung auch größerer Räume ohne Entstehen von Zuglufterscheinungen durch Bewegung erheblicher Luftmengen mit einem Mindestmaß an benötigtem Zuluftvolumen erzielt, so daß sich insbesondere bei großen Wurfweiten der Zuluft erhebliche Energieeinsparungen für die Luftaufbereitung erzielen lassen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Luftauslaßvorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß gegenüber einem üblichen Luftauslaß, durch welchen die Zuluft lediglich in den Raum freigegeben wird, die für eine wirksame Durchlüftung benötigte Luftmenge auf etwa die Hälfte reduziert werden kann, so daß auch eine Reduzierung der Ventilatorleistung luftmengenmäßig auf die Hälfte möglich ist. Es ergibt sich dann eine entsprechende Energiebedarfsenkung am Ventilator auf etwa ein Viertel. Bei bestehendem Kanalsystem ergibt sich die reduzierte Leistung zwischen dem Ventilatorenergiebedarf und der vom Ventilator geförderten Luftmenge aufgrund des quadratisch bestehenden Gesamtdruckverlustes. Es wird lediglich ein geringer, nicht ins Gewicht fallender Mehrbedarf für die Leistung der von der Düse abgegebenen Sekundärluft benötigt.

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 8 -

- 7 -

Von besonderem Vorteil ist weiter, daß unabhängig von der Temperatur der eingeführten Zuluft, also unabhängig davon, ob diese eine Über- oder Untertemperatur aufweist, die Wurfweite der eingeführten Zuluft relativ konstant ist. Es ergibt sich ein hohes Induktionsverhalten durch die Verwendung der z.B. zentral angeordneten Sekundärluftstrom-Düse. Aufgrund der erfindungsgemäßen Maßnahmen ergibt sich eine erhebliche Luftbewegung der Zu- und Raumluft mit einer Mindestmenge an zugeführter Luft.

Durch einen flexibel gelagerten Anschluß der den Ejektorluftstrahl erzeugenden Richtstrahldüse erzielt man eine individuelle Einstellbarkeit des Belüftungssystems. Schließlich ergeben sich keine großen divergierenden Luftverluste nach Verlassen des Auslasses, was wiederum eine bessere Ausnutzung der eingebrachten Zuluft im Aufenthaltsbereich von Personen ermöglicht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Luftauslaßvorrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist die Umgebung der Auslaßöffnung mittels eines Kranzes, so daß die Zuluft am Ende des Kranzes in ihrer Luftströmung im wesentlichen laminar ist; hierbei bewirkt dann die bevorzugt in der Mitte der Luftauslaßvorrichtung angeordnete Düse mit ihrem höheren Strahldruck, daß die Primärluft über den Austrittsgitterrahmen bzw. das Lochblech mitinjiziert wird. Es spielen daher auch Über- bzw. Untertemperaturen keine große Rolle mehr.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher

1381/ot/w1
16. Nov. 1978

- 8 -

erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine Luftauslaßvorrichtung in Seitenansicht mit schematischer Darstellung des Luftaustrittsbereiches und des Strömungsverlaufs der in den Raum eingeführten Zuluft, Fig. 2 in vergrößerter Darstellung, ebenfalls in Seitenansicht, den eigentlichen Auslaßbereich und die Zuordnung der Düse zum Austrittsgitterrahmen, Fig. 3 die Darstellung der Fig. 2 in einer Ansicht von vorn, die Fig. 4 eine Luftauslaßvorrichtung in einer Schnittdarstellung mit zwei Austrittsöffnungen und die Fig. 5 in perspektivischer Darstellung im Schnitt einen die Primärluft mit geringer Pressung führenden Kanal mit mehreren erfindungsgemäßen Auslaßvorrichtungen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, mittels einer lochblechartigen oder lochgitterartigen Struktur eine größere Volumenmenge an Zuluft gleichmäßig mit geringem Impuls austreten zu lassen und etwa in der Mitte der Austrittsöffnung eine Düse anzuordnen, die mit ihrer eigenen Austrittsöffnung in der Lochblechebene bzw. dahinter, also stromaufwärts nach innen verlegt angeordnet ist und die mit ihrem höheren Strahlvordruck eine Mitinjektion der über das Lochblech zugeführten Primärluft bewirkt, so daß sich eine wirksame Raumlufthführung, ein großer, belüfteter Raumbereich bei nur vergleichsweise sehr geringem Zuluftmengenaufwand erzielen läßt.

Durch eine Beweglichkeit der Düse kann die im folgenden als Sekundärluft bezeichnete, von der Düse ausgestoßene und unter einem vergleichsweise höheren Druck stehende Strahlluft und mit ihr die gesamte injizierte Luft in ihrer Richtung je nach Wunsch verändert werden.

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 7 -
- 9 -

In Fig. 1 ist ein Zuluftkanal, der ausschließlich unter geringem Druck stehende Primärluft einer Luftauslaßkammer 2 zuführt, mit 1 bezeichnet. Der Druck dieser Primärluft, die mengenmäßig nahezu die gesamte, durch die jeweilige Auslaßöffnung dem Raum zuzuführende Zuluft umfaßt, kann bei etwa 10 bis 20 mmWS ^{an der Austrittsebene} liegen. Die Luftauslaßkammer 2, gegebenenfalls aber auch direkt der die Zuluft führende Kanal 1 weist eine Luftauslaßöffnung 3 auf, die gebildet ist von einem Austrittsgitter, einer Lochblechplatte oder einem ähnlich strukturierten Element, welches im folgenden lediglich noch als Lochblechplatte bezeichnet und durch das Bezugszeichen 4 gekennzeichnet ist. Diese Lochblechplatte kann gleichzeitig als Gleichrichter zur Gleichrichtung der sie durchströmenden Luft dienen, so daß im Bereich der Lochblechplatte 4 bzw. spätestens nach Austritt durch einen die Lochblechplatte umgebenden Kranz eine im wesentlichen laminare Luftströmung erzielt werden kann.

Etwa mittig an der Lochblechplatte und mit einer gesonderten Austrittsöffnung 6 für die von ihr ausgestoßene Sekundärluft ist eine Düse 7 angeordnet. Durch diese Düse wird in den Luftauslaßbereich ein Luftvolumen eingeführt, welches größenordnungsmäßig etwa zwischen 3 bis 10 % des Primärluftvolumens je nach Düsenwahl betragen kann. Der Druck dieser Sekundärluft, wie sie im folgenden bezeichnet wird, ist wesentlich höher als der Primärluftdruck und kann bei einem Ausführungsbeispiel zwischen 60 bis 120 mmWS liegen. Die Höhe des die Lochblechplatte 4 umgebenden Kranzes kann etwa 15 bis 20 cm betragen, die Größe und Lochanzahl der Lochplatte 4 ist dem Primärluftvolumen, welches durch diese Auslaßöffnung geführt werden soll, angepaßt.

Entsprechend der Darstellung der Fig. 1 kann die Sekundär-

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 8 -

- 10 -

luft vollkommen getrennt aufbereitet und behandelt werden; es versteht sich aber, daß es möglich ist, die Sekundärluft über eine Zweigleitung 8 von der die gesamte Zuluft führenden Leitung 9 abzuzweigen und mittels eines eigenen, gesonderten Verdichters oder Ventilators 10 auf den gewünschten Druck zu bringen.

Dabei wurde festgestellt, daß sich mit einem Mindestmaß an benötigtem Luftvolumen enorme Luftbewegungen erzielen lassen, da infolge des hohen Induktionsverhaltens eine gerichtete Strömung zunächst der mit geringem Druck zugeführten Zuluft, außerdem aber auch noch zusätzlich induzierter oder angesaugter Raumluft erzielt werden kann, eine gerichtete Strömung, die sich bestimmt aus der Richtung der unter höherem Druck stehenden Sekundärluftströmung. Physikalisch ergibt sich daher eine Wirkung, wie sie am besten der Fig. 2 entnommen werden kann; die durch die Düse eine ausgeprägte Strömungsrichtung aufweisende sekundäre Strahlluft fließt entsprechend den Pfeilen A und bestimmt die sehr große Wurfweite und die Richtung der sich insgesamt bildenden Zuluft/Luftumwälzkeule. Durch die Induktionswirkung der sekundären Strahlluft strömt die ein vielfach größeres Luftvolumen aufweisende Primärluft nach laminarem Austritt aus dem Luftkranz 5 mit dem Strahlluftstrahl A mit bzw. neigt dazu, sich entsprechend den Pfeilen B querschnittsmäßig in Richtung auf die sekundäre Strahlluft zu verengen. Gleichzeitig ergibt sich dann entsprechend den Pfeilen C eine weitere Induktions- oder Umwälzwirkung auf die Raumluft, die in den Luftkeulengesamtfluß gerät und mit umgewälzt wird. Dabei ist diese Wirkungsweise von der Temperatur der mit geringem Impuls bzw. mit starkem Impuls austretenden Zuluft (Primärluft und Sekundärluft) im wesentlichen unabhängig; bei Untertemperatur der Zuluft kann sich entsprechend der Darstellung der Fig. 1 am Ende der Wurfkeule

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 8 -

- 11 -

eine Aufblähung nach unten (mit Minuszeichen - versehen) ergeben, bei einer Übertemperatur der Zuluft ergibt sich eine entsprechende Ausstülpung nach oben (mit Pluszeichen + bezeichnet). Man erkennt, daß aufgrund des erfindungsgemäßen Luftführungsmechanismus die Wurfweite relativ konstant ist und im wesentlichen von einer Über- oder Untertemperatur der Zuluft nur gering beeinflußt ist.

Durch eine Beweglichkeit der Düse, die im Bereich der Düsenmündung an der Lochblechplatte 4 oder an einer sonstigen geeigneten Stelle gelenkig aufgehängt sein kann, kann man die Richtung der Luftwurfweite individuell einstellen und den gewünschten Belüftungsbedingungen des Raumes anpassen. Die Erfindung eignet sich daher insbesondere auch zur Belüftung größerer Räume, Fertigungshallen der Industrie u. dgl., wobei trotz der hohen erzielten Luftbewegungen innerhalb der belüfteten Räume nur ein sehr geringes zuzuführendes Luftvolumen benötigt wird.

Wegen der Gelenkigkeit der Düse 7 (zwei weitere Düsenstellungen sind in Fig. 2 mit 7a und 7b gestrichelt angegeben) erfolgt die Zuführung der Sekundärluft zur Düse bevorzugt durch einen flexiblen Schlauch 11 oder ein ähnliches Element, beispielsweise ein Wickelfalzrohr, Rundrohr o. dgl.

Die Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht der Zuluftaustrittsöffnung mit einer Vielzahl kleinerer Lochöffnungen 12 für den Austritt der Niederdruck-Primärluft und einer hier zentral angeordneten größeren Austrittsöffnung 13 für die Düse, deren vordere Düsenöffnung hinter der Öffnung 13 im Lochblech 4 oder in der Ebene des Lochblechs angeordnet ist. Die Luftaustrittsöffnung entsprechend Fig. 3 kann wie gezeigt viereckig, rund, oval oder sonstwie beschaffen sein; eine ent-

1381/ot/wi
16. Nov. 1978

- 10 -
- 12 -

sprechende Form weist dann die umgebende Kranzwand 5a auf.

Zur gleichzeitigen Belüftung von zwei Räumen, in deren Trennwand der Zuluftkanal 1' mit Zuluftsammelkammer 2' angeordnet sein kann, dient das Ausführungsbeispiel der Fig. 4; es sind zwei diametral gegenüberliegende Luftauslaßöffnungen 3', 3" vorgesehen; man erkennt die beiden Düsen 7' und 7", die zur Erzielung des Strahleffekts die Sekundärluft zuführen. Die Sekundärluft kann den Düsen 7', 7" über getrennte Zuleitungen 14a, 14b zugeführt werden oder auch von einer gemeinsamen Verteilerleitung; über ein Gestänge 15 (vgl. auch Fig. 1) ist es möglich, die Richtstrahlveränderung vorzunehmen. Die Verstellung des Düsenwinkels kann manuell, mechanisch über das Gestänge 15 oder mechanisch-motorisch vorgenommen werden, je nach den Anforderungen.

In Fig. 5 ist schließlich ein Zuluftkanal 16 dargestellt, der über eine größere Anzahl von Luftauslaßöffnungen 17 in seiner Wandung verfügt, die jeweils gebildet sind von einer, in die Wandung eingelassenen Lochblechplatte 18a, 18b, 18c und einer umgebenden Kranzwandung 19a, 19b, 19c. Über eine gesonderte, innerhalb des Zuluftkanals 16 verlaufende, wesentlich dünnere Druckleitung 20 gelangt über einzelne Verzweigungsleitungen die sekundäre Strahlluft zu den Austrittsöffnungen, wofür ein gemeinsamer Ventilator 21 vorgesehen ist, der den Druck für die Sekundärluft erzeugt.

Die vorliegende Erfindung eignet sich auch besonders für den Umbau schon vorhandener Anlagen, die ohne die Ejektorwirkung eines sekundären Luftstrahls bisher mit erheblichen Luftmengen arbeiten mußten, um die gewünschte Luftumwälzung von Räumen durchführen zu können. Trotz einer möglichen Herabsetzung der zuzuführenden Zuluftmengen und

2851046

1381/ot/wo
24.11.1978

- 13 -

- 14 -

damit einer erheblichen Energieeinsparung sichert die Erfindung eine wesentlich bessere Luftumwälzung und Belüftung mit größeren Reichweiten zu, wobei wegen der insgesamt geringeren Luftmengen auch die Gefahr des Entstehens von Zügen, auf welche empfindliche Personen reagieren, vermieden wird.

030023/0240

2851046

Nummer: 28 51 046
 Int. Cl.2: F 24 F 13/06
 Anmeldetag: 25. November 1978
 Offenlegungstag: 4. Juni 1980

Fig. 1

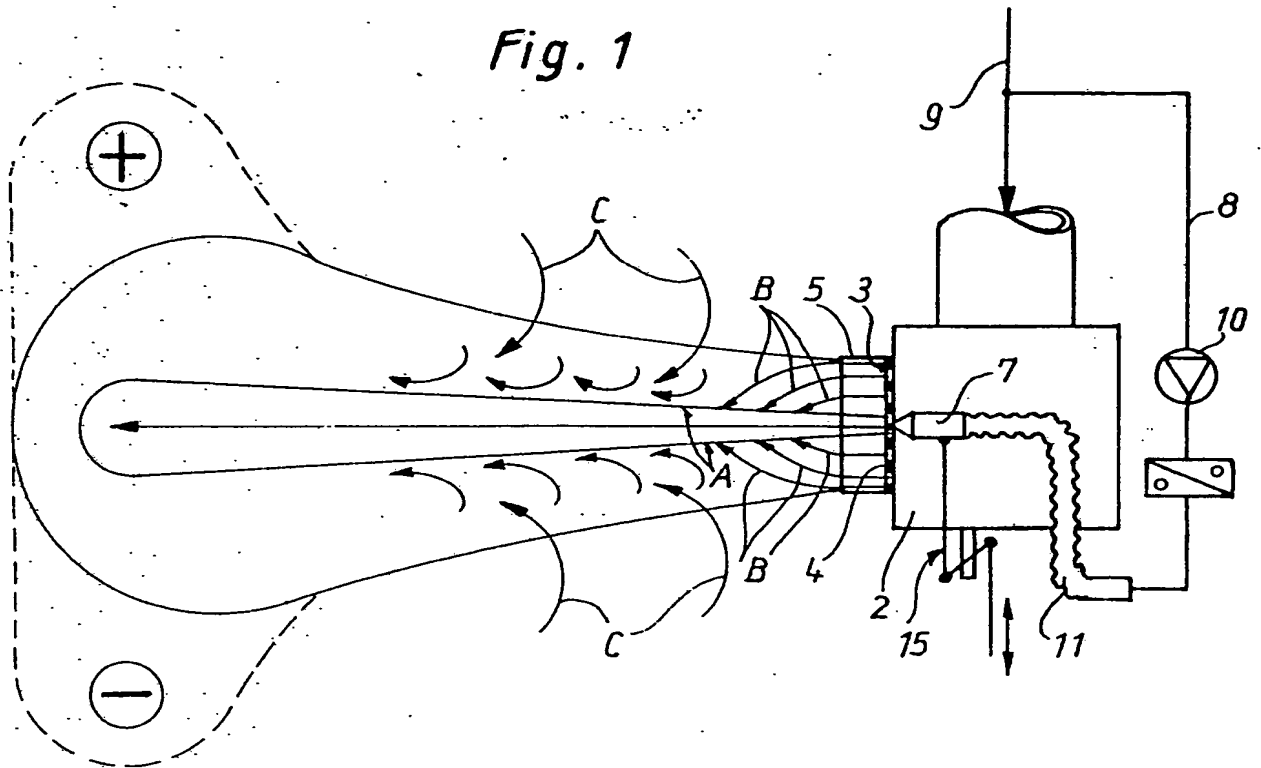
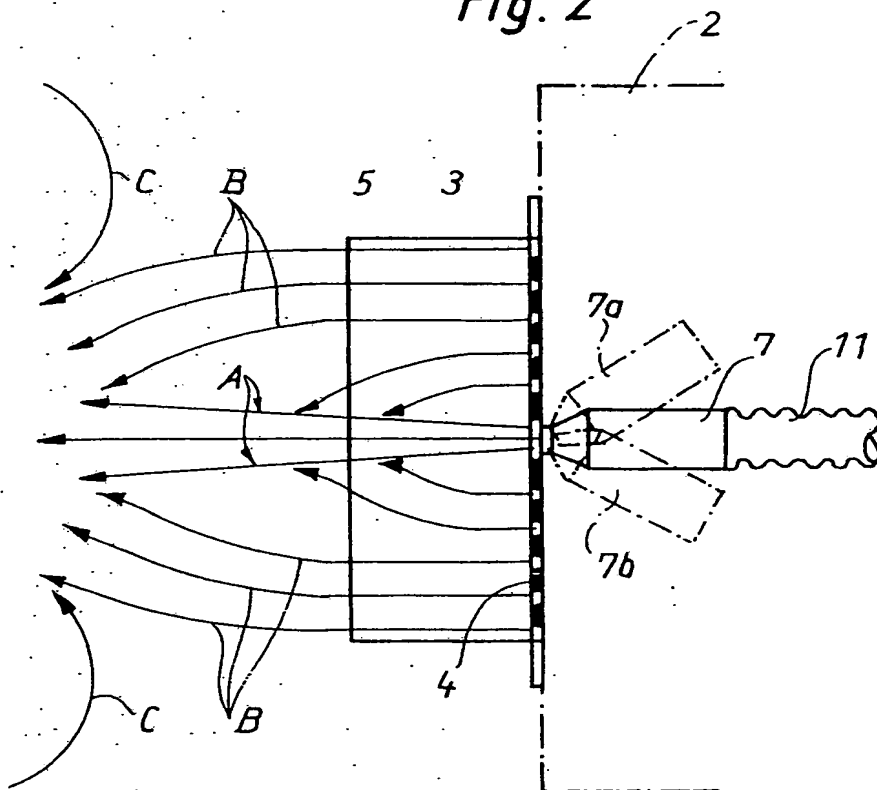


Fig. 2



Herr Walter Hirsch

030023/0240

Fig. 3

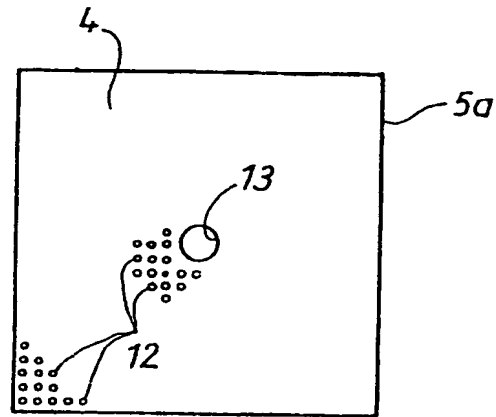


Fig. 4

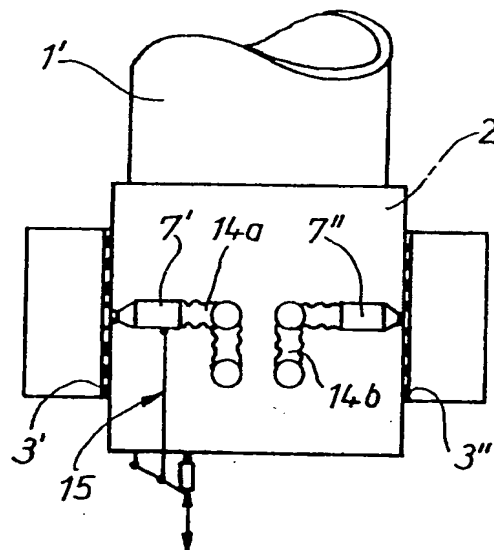
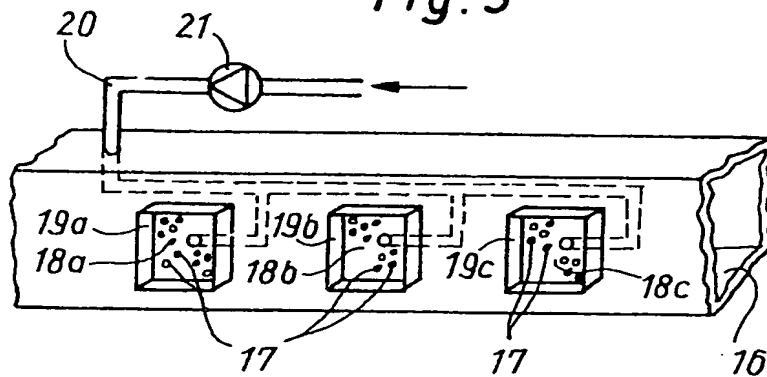


Fig. 5



030023/0240

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.